

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-340309

(43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl.

G06K 1/12
G06K 7/10
G10L 3/00
// G06K 19/06

(21)Application number : 09-150608

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.06.1997

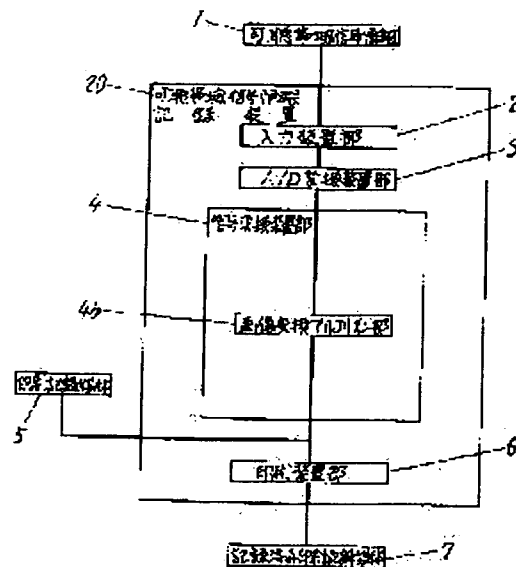
(72)Inventor : ENOMOTO MASAHIRO

(54) RECORDING METHOD AND REPRODUCING METHOD FOR AUDIBLE BAND SIGNAL INFORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform the practical recording of audible band signal information with the high degree of freedom and full of simplicity and portability at a low cost by working the audible band signal information quantized to plural bit strings as continuous one- or two-dimensional image information and recording it in a record medium by an existing printing means.

SOLUTION: The audible band signal information 1 of a conversion origin is converted to analog electric signal information in the input device part 2 of an audible band signal information recorder 20, converted to digital electric signal information in an A/D converter part 3 and passed to the image conversion algorithm part 4b of a signal converter part 4. The bit data strings of '0' and '1' of the audible band signal information quantized to the plural bit strings are re-read as the pixel data of 'black' and 'white', handled as a series of image information and reconstituted to the continuous one-dimensional image information or two-dimensional image information folded back at an optional fixed length matched with the size of a printing and recording medium 5. The image information provided with the audible band signal information is recorded in the printing and recording medium 5 by using a printer part 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.04.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-340309

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 K 1/12

G 0 6 K 1/12

F

7/10

7/10

P

G 1 0 L 3/00

G 1 0 L 3/00

M

// G 0 6 K 19/06

G 0 6 K 19/06

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平9-150608

(22) 出願日

平成9年(1997)6月9日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 榎本 正博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

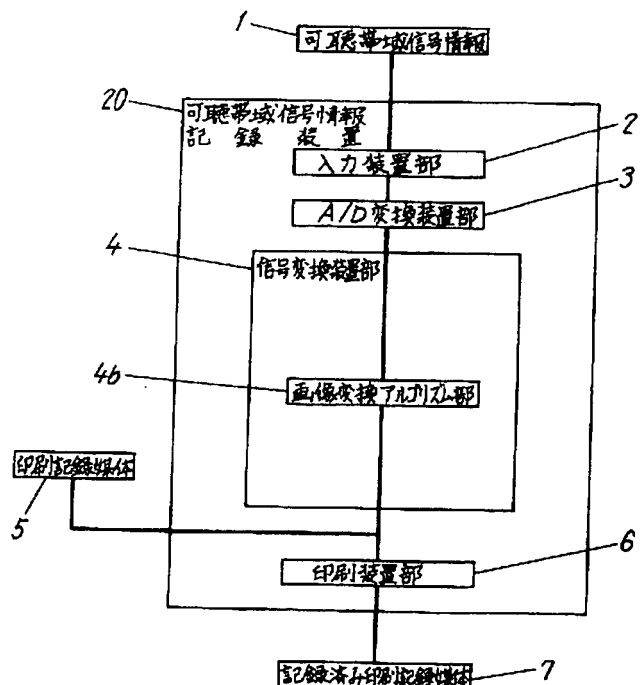
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 可聴帯域信号情報の記録方法及び再生方法

(57) 【要約】

【課題】 既存の印刷・読取り手段を用いて広範囲な用途に低コストで供給可能な可聴帯域信号情報の記録方法および再生方法の提供を目的とする。

【解決手段】 記録方法として、量子化した可聴帯域信号情報1を画像変換アルゴリズム部4bにて連続した1次元ないし2次元の画像情報として加工することによって、既存の印刷手段により印刷記録媒体5に記録が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を連続した 1 次元ないし 2 次元の画像情報として加工し、既存の印刷手段により記録媒体に記録する可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 2】 誤り訂正手段を用いて、複号化時の再生品質を向上させた請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 3】 情報圧縮手段を用いて、記録する可聴帯域信号情報の情報量を向上させた請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 4】 暗号化手段を用いて、記録に秘匿性を持たせた請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 5】 不可視性印刷手段を用いて、記録に秘匿性を持たせた請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 6】 記録面に別の印刷を施した記録媒体に、不可視性印刷手段を用いて記録した請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 7】 記録面に別の印刷を施した記録媒体に、前記印刷材料の補色となる印刷材料を用いて記録した請求項 1 に記載の可聴帯域信号情報の記録方法。

【請求項 8】 連続した 1 次元ないし 2 次元の画像情報として加工され、既存の印刷手段により記録媒体に記録された複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を、時系列的にそのまま 1 次元の画像データとして読取り、再構成することにより元の可聴帯域信号情報を復元する可聴帯域信号情報の再生方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は可聴帯域信号情報の記録方法及び再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、可聴帯域信号情報の記録には、アナログ的な記録手段としてレコード等に代表される機械的記録方式、テープレコーダ等の磁気記録方式が、そしてデジタル的な記録手段として磁気ディスク等に代表される磁気記録方式、コンパクトディスク等に代表されるレーザー光記録方式及び半導体メモリ等に記憶する固体記録方式等が一般的に知られている。また、可聴帯域信号情報への再生方式も各々の記録方式に付随して数々の方式が実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の記録方法では、記録媒体として完全に規格化された媒体を要するため、記録媒体の加工性に対する自由度が低いだけでなくその作製にも高度に工業的な設備を必要とした。また、記録媒体の可搬性についても、記録媒体自体の機械的強度や汚損・磁気・静電気等の外的ダメージに対する耐性が低いため、それを補強するためのケース等

の専用支持構造が別途必要であり、簡便さを欠くとともにコストダウンを阻害するという課題を有していた。

【0004】 本発明はこのような従来の課題を解決し、自由度が高く簡便性・可搬性に富み、低コストに実用化可能な可聴帯域信号情報の記録方法及び再生方法の提供を目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この課題を解決するために本発明による可聴帯域信号情報の記録方法は、複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を、連続した 1 次元ないし 2 次元の画像情報として加工し、既存の印刷手段により記録媒体に記録するものである。

【0006】 また、本発明による可聴帯域信号情報の再生方法は、連続した 1 次元ないし 2 次元の画像情報として加工され、既存の印刷手段により記録媒体に記録された複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を、そのまま 1 次元の画像データとして時系列的に読取り、連続した複数のビット列に再構成することにより元の可聴帯域信号情報を復元するものである。

【0007】 本発明による可聴帯域信号情報の記録方法によれば、既存の印刷手段及び記録媒体として汎用性に富んだ数多くの印刷記録媒体が利用できるため自由度が非常に高く、目的に応じて種々の印刷手段の選択と印刷記録媒体の選択・加工ができ、その記録媒体の作製自体も比較的簡便な設備で対応することが可能である。また記録済み媒体の可搬性についても、磁気・静電気等の外的ダメージに対しては全く問題なく、機械的強度や汚損に対しても耐性の強い材料を選択可能であるため、補強するためのケース等の専用支持構造も必要なく、簡便かつ軽く薄く短く小さく、低コストに記録媒体を供給することが可能となり、広範囲な用途に応用が期待できるものである。

【0008】 さらに、記録時に既存の誤り訂正手段、暗号化手段、情報圧縮手段等を組み合わせて用いたり、前記記録媒体への記録材料として、目的に応じて種々の印刷材料を用いることにより、本記録方法を活かした非常に特長のある記録物を得ることが可能となる。

【0009】 また、本発明による可聴帯域信号情報の再生方法によれば、従来の読取り手段を用いて前記の特長のある記録物から元の可聴帯域信号情報を再生することが可能となる。

【0010】 よって、これら方法を用いることにより、可聴帯域信号情報の記録・再生を低コストで可逆的に行うことが可能となるものである。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を連続した 1 次元ないし 2 次元の画像情報として加工し、既存の印刷手段により記録媒体に記録する記録方法であり、既存の印刷手段及び記録媒体として汎用性に富んだ

数多くの印刷記録媒体が利用できるため自由度が非常に高く、目的に応じて種々の印刷手段の選択と印刷記録媒体の選択・加工ができ、印刷記録媒体自体の作製にも比較的簡便な設備で対応することが可能である。また可搬性についても、磁気・静電気等の外的ダメージに対しては全く問題なく、機械的強度や汚損に対しても耐性の強い材料を選択可能であるため、補強するためのケース等の専用支持構造も必要なく、簡便かつ軽く薄く短く小さく、低コストに記録媒体を供給することが可能なため、広範囲な用途に応用が期待できるものであり、目的に応じて自由度の高い可聴帯域信号情報の記録ができるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項2に記載の発明は、複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報のビットデータ列に誤り訂正手段を用いて作成した新たなビット列を加えて、誤り訂正情報を含んだビットデータ列に再構成したものを、請求項1に記載された方法で既存の印刷手段により記録媒体に記録する記録方法であり、記録時から再生時に至る間に発生し得る画像情報のデータエラーに対し、記録時に用いた誤り訂正手段に応じたエラー回復手段を講じることが可能となるため、可聴帯域信号情報復元時の再生データ品質を向上させることができるという作用を有する。

【0013】本発明の請求項3に記載の発明は、既存の情報圧縮手段によって記録すべき情報量をコンパクトに圧縮してから、請求項1に記載された方法で可聴帯域信号情報の変換を行う記録方法であり、限られた印刷記録媒体上により多くの可聴帯域信号情報を記録することが可能となるという作用を有する。

【0014】本発明の請求項4に記載の発明は、複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報のビットデータ列を暗号化手段を用いてスクランブルしたビットデータ列に再構成し、それを請求項1に記載された方法で既存の印刷手段により記録媒体に記録する記録方法であり、記録された可聴帯域信号情報である画像情報を再生する際に、正しい解読手順で復号化する手段を講じない限り元の信号状態に戻らないため、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることができるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1に記載された方法で可聴帯域信号情報の変換を行った後、既存の印刷記録媒体に記録する際記録手段として不可視性印刷手段を用いる記録方法であり、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は不可視属性を持つため、印刷記録媒体から情報の記録痕跡をなくすることが可能となり、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることができるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1に記載された方法で可聴帯域信号情報の変換を行った後、既存の印刷記録媒体に記録する際、記録面上に不可

視性印刷材料に干渉しない印刷材料にて別の印刷を施した印刷記録媒体を利用し、その記録面上に重ねる形で記録手段として不可視性印刷手段を用いる記録方法であり、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は不可視属性を持つため、印刷記録媒体から可聴帯域信号情報のみの記録痕跡を選択的になくし、代わりに予め印刷した別の画像情報を浮き立たせることが可能となり、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることだけではなく、必要とする可聴帯域信号情報と画像情報とを同一箇所に記録することができるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1に記載された方法で可聴帯域信号情報の変換を行った後、既存の印刷記録媒体に記録する際記録面上に別の印刷を施した印刷記録媒体を利用し、その記録面上に重ねる形で記録手段として前記の印刷材料の補色となる印刷材料を用いる記録方法であり、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は、印刷記録媒体上に記録された別の印刷情報と補色関係となりコントラストの高い画像が得られるため、可聴帯域信号情報を記録した画像情報のみを選択的に通すフィルタやその補色となる光源等を利用すれば、印刷記録媒体から可聴帯域信号情報のみを選択的に読取ることが可能となり、予め印刷した別の画像情報を浮き立たせるとともに、必要とする可聴帯域信号情報と画像情報とを同一箇所に記録することができるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1及び請求項2から請求項6に記載された方法で、既存の印刷手段により印刷記録媒体に記録した連続する1次元ないし2次元の画像情報として加工され、既存の印刷手段により記録媒体に記録された複数のビット列に量子化した可聴帯域信号情報を時系列的にそのまま1次元の画像データとして読取り、再構成することにより元の可聴帯域信号を復元するものであり、可聴帯域信号情報の記録・再生を可逆的に行うことが可能となるという作用を有する。

【0019】以下、本発明の実施の形態について図1から図4を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成を示すハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図である。

【0020】図1において、1は変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報、2は可聴帯域信号情報1をアナログ電気信号情報に変換する入力装置部、3はアナログ電気信号情報をディジタル電気信号情報に変換するA/D変換装置部、4は加工されたディジタル電気信号を画像情報に変換する画像変換アルゴリズム部4bで構成される信号変換装置部、5は画像情報に変換されたディジタル電気信号の記録先となる印刷記録媒体、6は印刷記録

媒体 5 に実際に画像情報を印刷する印刷装置部、7 は印刷装置部 6 により実際に画像情報を印刷した後の記録済み印刷記録媒体である。

【0021】可聴帯域信号情報記録装置 20 は、入力装置部 2 と A/D 変換装置部 3 と信号変換装置部 4 と印刷装置部 6 で構成されている。

【0022】以下に、図 1 を用いて同実施の形態における動作を説明する。変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報 1 (例えば音声信号情報など) は、可聴帯域信号情報記録装置 20 の入力装置部 2 (例えばマイクロフォンとアンプ回路系など) でアナログ電気信号情報に変換され、さらに A/D 変換装置部 3 でデジタル電気信号情報に変換される。次に、このデジタル電気信号情報は、信号変換装置部 4 (例えばマイクロプロセッサや DSP 等を用いたデータ変換装置など) の内部に設けた画像変換アルゴリズム部 4 b に通される。

【0023】ここで、複数のビット列に量子化された可聴帯域信号情報の「0」と「1」のビットデータ列は、各々「黒」と「白」あるいは逆に「白」と「黒」の画素データと読み替えることにより一連の画像情報として扱われ、記録先となる印刷記録媒体 5 のサイズに合わせ、連続した 1 次元ないし任意の固定長で折り返した 2 次元の画像情報に再構成される。こうして作成された可聴帯域信号情報 1 を持つ画像情報は、印刷装置部 6 (例えばプリンタなど) を用いて既存の印刷手段により印刷記録媒体 5 (例えば紙など) に記録され、可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体 7 を得る。

【0024】この方法により、可聴帯域信号情報の記録手段として、既存の印刷手段及び汎用性に富んだ数多くの印刷記録媒体が利用できるため自由度が非常に高く、目的に応じて種々の印刷手段の選択と印刷記録媒体の選択・加工ができ、その作製にも比較的簡便な設備で対応することが可能となる。また可搬性についても、磁気・静電気等の外的ダメージに対しては全く問題なく、機械的強度や汚損に対しても耐性の強い材料を選択可能であるため、補強するためのケース等の専用支持構造も必要なく、簡便かつ軽く薄く短く小さく、低コストに記録媒体を供給することが可能なため、広範囲な用途に応用が期待できるものであり、目的に応じて自由度の高い可聴帯域信号情報の記録ができるという作用を有する。

【0025】次に、実用性の観点からより具体的な例を挙げて作用を述べる。前記の動作例において、音声信号情報を電話回線程度の品質で葉書の裏面に感熱方式で記録する場合を考える。葉書のサイズを 100mm × 148mm、感熱記録の主走査方向記録密度を 8 dots/mm、複走査方向記録密度を 7.7 lines/mm、A/D 変換のサンプリング周波数を 4 kHz、変換ビット長を 8 ビットとし、葉書の裏面全体にびっしりと隙間なく記録した場合の最大記録時間は 28.49 秒となる。実際には、葉書の周囲まで完全に利用することがで

きないので、記録時間は 80 ~ 90 % 程度に短縮されるが、簡単な伝言程度なら十分な時間を確保することが可能であり、十分に実用に耐え得るものである。

【0026】また、本構成のままでも、音声の記録品質を少し犠牲にすれば記録時間を延長することも可能である。

【0027】なお、本実施の形態 1 では印刷手段としてポピュラーな感熱記録を例にとったが、記録密度を上げるために、より印刷密度の高いレーザープリンタ等の装置を利用してもよい。

【0028】ただし、印刷密度が高くなると読取り時の読取り角度ずれによる読取りエラーの発生確率が高くなっていくため、この際は予め角度ずれを想定して読取り時の角度補正処理用のデータ (例えばスタートラインや画像途中のダミーラインなど) を付加すればよい。

【0029】また、印刷記録媒体として感熱記録用紙を想定したが、印刷方式を変更すれば普通紙を利用することも可能である。

【0030】また、本実施の形態 1 では便宜上「黒」と「白」の表現で画像情報を扱っているが、コントラストが十分に取れる組合せであれば必ずしも「黒」と「白」である必要はない。

【0031】同様に、本実施の形態 1 では画像情報を単純 2 値情報として扱っているが、コントラストが十分に取れる範囲であれば必ずしも単純 2 値である必要はなく、階調を利用してさらに記録密度を向上することも可能である。

【0032】さらに、本実施の形態 1 の構成では音声などの実際の音としてのアナログ信号を例にとっているが、元となる可聴帯域信号情報が最初からデジタル電気信号情報であるようなもの (例えば MIDI 信号など) も同様にして記録が可能であり、より高品質な可聴帯域信号情報をより長い記録時間で印刷記録媒体に記録することが可能である。具体的には、この実施の形態 1 において記録できる最大データ数は 111 キロバイトとなるため、MIDI 信号情報を対象とすれば、3 ~ 4 分程度の曲を一曲まるごと十分に記録可能である。

【0033】(実施の形態 2) 図 2 は本発明の第 2 の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成を示すハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図である。

【0034】図 2 において、1 は変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報、2 は可聴帯域信号情報 1 をアナログ電気信号情報に変換する入力装置部、3 はアナログ電気信号情報をデジタル電気信号情報に変換する A/D 変換装置部、4 は内部がさらにデジタル電気信号情報を目的に応じて加工する前処理データ変換アルゴリズム部 4 a と、加工されたデジタル電気信号を画像情報に変換する画像変換アルゴリズム部 4 b で構成される信号変換装置部、5 は画像情報に変換されたデジタル電気

信号の記録先となる印刷記録媒体、6は印刷記録媒体5に実際に画像情報を印刷する印刷装置部、7は印刷装置部6により実際に画像情報を印刷した後の記録済み印刷記録媒体である。可聴帯域信号情報記録装置20は、前実施の形態1と同様に入力装置部2とA/D変換装置部3と信号変換装置部4と印刷装置部6で構成されている。

【0035】以下に、図2を用いて同実施の形態における動作を説明する。前実施の形態1と同様にして、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報1は、入力装置部2とA/D変換装置部3を経てデジタル電気信号情報に変換される。次に、このデジタル電気信号情報は信号変換装置部4の内部に設けた前処理データ変換アルゴリズム部4aを通してその目的に応じて前処理加工した後、画像変換アルゴリズム部4bに通される。この際、本実施の形態2では前処理データ変換アルゴリズム部4aにおいて既存の誤り訂正手段（例えばECCなど）による誤り訂正のための付加的な情報が元のデジタル電気信号情報に追加される。その後、画像変換アルゴリズム部4bによって画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、前実施の形態1と同様に画像情報として印刷装置部6を用いて既存の印刷手段により印刷記録媒体5に記録され、可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体7を得る。

【0036】この方法により、記録時から再生時に至る間に発生し得る画像情報のデータエラーに対し、記録時に用いた誤り訂正手段に応じたエラー回復手段を講じることが可能となるため、記録情報の信頼性を向上させることが可能となり、可聴帯域信号情報復元時の再生データ品質を向上させることができるとともに、エラーフリーな記録を得ることができるという作用を有する。

【0037】なお、本実施の形態2では誤り訂正手段を用いたが、再生時のデータ品質を多少犠牲にすれば、より単純なデータ通信用の誤り検出手段（例えばパリティ、CRC、Syncコードによるフレーム分割など）が利用可能となり、記録時間と装置コストの双方を改善することが可能となる。

【0038】なお、本実施の形態2は、誤り訂正処理の一例であり、誤り訂正手段の利用方法を規定するものではない。

【0039】（実施の形態3）本発明の第3の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成は、図2において前処理データ変換アルゴリズム部4aの変換アルゴリズム関数本体が異なる以外、実施の形態2と全く同様である。

【0040】以下に、図2を用いて同実施の形態3における動作を説明する。前実施の形態2と同様にして、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報1は、入力装置部2とA/D変換装置部3を経てデジタル電気信号情報に変換される。次に、このデジタル電気信号情報は

信号変換装置部4の内部に設けた前処理データ変換アルゴリズム部4aを通してその目的に応じて前処理加工した後、画像変換アルゴリズム部4bに通される。この際、本実施の形態3では前処理データ変換アルゴリズム部4aにおいて既存の情報圧縮手段（例えばファイル圧縮アルゴリズムなど）により、元のデジタル電気信号情報をコンパクトに圧縮したデータ情報の形に変換し、その後、画像変換アルゴリズム部4bによって画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、前実施の形態2と同様に画像情報として印刷装置部6を用いて既存の印刷手段により印刷記録媒体5に記録され、可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体7を得る。

【0041】この方法により、限られた印刷記録媒体上により多くの可聴帯域信号情報を記録することが可能となるという作用を有する。特に、量子化された可聴帯域信号情報のビット列は比較的連続性を持つため、簡単な情報圧縮手段を用いても高い圧縮率を得ることができ、記録密度の高い情報記録が可能となる。

【0042】また、本実施の形態3では前処理データ変換アルゴリズム部4aでファイル圧縮等の情報圧縮手段を実施した例を挙げたが、図3に示すように、画像変換アルゴリズム部4bを経て画像情報に変換した後の可聴帯域信号情報のビット列に対して、さらに後処理データ変換アルゴリズム部4cで既存の可逆的な画像情報圧縮手段（例えばMH、MRなど）を施すことによって、さらに高い圧縮率を得ることができるためより記録密度の高い情報記録が可能となる。

【0043】なお、本実施の形態3では前処理データ変換アルゴリズム部4aでファイル圧縮等の情報圧縮手段を施した後、画像変換アルゴリズム部4bによって画像情報に変換し、続いて後処理データ変換アルゴリズム部4cで既存の可逆的な画像情報圧縮手段を施す例を挙げているが、より高い圧縮率が得られるならば、この順序を入れ替えてもよい（例えば画像変換アルゴリズム部4bによって画像情報に変換後、前処理データ変換アルゴリズム部4aで既存の可逆的な画像情報圧縮手段を施し、続いて後処理データ変換アルゴリズム部4cでファイル圧縮等の情報圧縮を施してもよい。）。

【0044】なお、本実施の形態3は、情報圧縮処理の一例であり、情報圧縮手段の利用方法を規定するものではない。

【0045】（実施の形態4）本発明の第4の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成は、図2において前処理データ変換アルゴリズム部4aの変換アルゴリズム関数本体が異なる以外、実施の形態2と全く同様である。

【0046】以下に、図2を用いて同実施の形態3における動作を説明する。前実施の形態2と同様にして、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報1は、入力装置部2とA/D変換装置部3を経てデジタル電気信号情報

に変換される。次に、このデジタル電気信号情報は、信号変換装置部 4 の内部に設けた前処理データ変換アルゴリズム部 4 a を通してその目的に応じて前処理加工した後、画像変換アルゴリズム部 4 b に通される。この際、本実施の形態 4 では前処理データ変換アルゴリズム部 4 a において既存の暗号化手段（例えばパスワードプロテクト、解読キーなど）により、元のデジタル電気信号情報あるいはその元情報をスクランブル変換した暗号情報に暗号解読のための付加的な情報が追加される。その後、画像変換アルゴリズム部 4 b によって画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、前実施の形態 2 と同様に画像情報として印刷装置部 6 を用いて既存の印刷手段により印刷記録媒体 5 に記録され、可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体 7 を得る。

【0047】この方法により、記録された可聴帯域信号情報である画像情報を再生する際に、正しい解読手順で復号化する手段を講じない限り元の信号状態に戻らないため、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることができるという作用を有する。特に、可聴帯域信号情報は音程・音色・波形・歪・雑音等、情報量が非常に多岐に渡るとともに、その周期性もランダムなため、簡単な暗号化手段を用いても解読結果の類推が難しく、完全に元に戻すことは非常に困難であり、秘匿性の高い情報記録が可能となる。

【0048】また、暗号化の際の解読キー自体に音声等の可聴帯域信号情報を用いれば、同じ印刷記録媒体上に同時に記録することが可能なため、音声認識手段を併用した個人認証も可能となり、さらに秘匿性の高い情報記録が可能となる。

【0049】また、本記録を行った印刷記録媒体の再生時において、正しい解読手順を踏まなければ再生しないのは勿論のこと、スクランブル変換された暗号情報のまま再生する、予め指定した部分までを再生する、印刷記録媒体を破棄する等、目的に応じて様々な利用方法が考えられる。

【0050】なお、本実施の形態 4 は、暗号化処理の一例であり、暗号化手段の利用方法を規定するものではない。また、同時に再生時の利用方法を規定するものでもない。

【0051】（実施の形態 5）本発明の第 5 の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成は、図 2 において印刷装置部 6 の印刷手段が異なる以外、実施の形態 2 と全く同様である。

【0052】以下に、図 2 を用いて同実施の形態における動作を説明する。前実施の形態 2 と同様にして、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報 1 は、入力装置部 2 と A/D 変換装置部 3 と信号変換装置部 4 を経て最終的に画像情報に変換される。画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、記録手段として不可視性印刷材料（例えば赤外線インク、紫外線インク、放射線インクなど）

を用いて実施の形態 2 と同様に印刷装置部 6 で印刷記録媒体 5 に記録され、記録痕跡に対して不可視属性を持った可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体 7 を得る。

【0053】この方法により、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は不可視属性を持つため、印刷記録媒体から情報の記録痕跡をなくすることが可能となり、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることができるという作用を有する。

【0054】また、本印刷記録媒体を再生する際の画像情報の読取り手段は、通常印刷手段の読取り手段と異なり可視光以外の光源や検出器を利用するため、可視光領域の汚れ等には反応せず読取り誤差とはならない。従って、記録情報の信頼性を向上させることが可能となり、可聴帯域信号情報復元時の再生データ品質を向上させることができるとともにエラーフリーな記録を得ることができるという作用も有する。

【0055】なお、本実施の形態 5 は、不可視印刷手段の一例であり、不可視印刷手段の利用方法を規定するものではない。また、同時に再生時の利用方法を規定するものでもない。

【0056】（実施の形態 6）本発明の第 6 の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成は、図 2 において印刷装置部 6 の印刷手段が異なる以外、実施の形態 2 と全く同様である。

【0057】以下に、図 2 を用いて同実施の形態における動作を説明する。前実施の形態 2 と同様にして、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報 1 は、入力装置部 2 と A/D 変換装置部 3 と信号変換装置部 4 を経て最終的に画像情報に変換される。画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、記録手段として不可視性印刷材料を用いて実施の形態 2 と同様に印刷装置部 6 で、可聴帯域信号情報記録用の不可視性印刷材料に干渉しない印刷材料にて予め別の印刷を施した印刷記録媒体 5 の記録面上に予め施した印刷情報に重ねる形で記録され、不可視属性を持った可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体 7 を得る。

【0058】この方法により、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は不可視属性を持つため、印刷記録媒体から可聴帯域信号情報のみの記録痕跡を選択的になくし代わりに予め印刷した別の画像情報を浮き立たせることが可能となり、記録する可聴帯域信号情報に秘匿性を持たせることだけではなく、必要とする可聴帯域信号情報と画像情報とを同一箇所に記録することができるという作用を有する。

【0059】この作用によって、声の記録再生が可能な絵葉書やグリーティングカード、記録内容の見出し表示、案内表示等目的に応じて広範囲な用途に展開することが可能となる。

【0060】なお、本実施の形態 6 では印刷記録媒体に予め別の印刷を施した例を挙げたが、不可視性印刷材料

に干渉しない材料である限り、可聴帯域信号情報を記録した後の印刷記録媒体に別の印刷を施すことも勿論可能である。

【0061】同様に、互いの不可視性印刷材料が相互干渉しない材料である限り、可聴帯域信号情報を記録した後、その上にさらに複数の可聴帯域信号情報を記録することにより、記録可能な情報量を向上させることも勿論可能である。

【0062】なお、本実施の形態6は、不可視性印刷手段の一例であり、不可視性印刷手段の利用方法を規定するものではない。また、同時に再生時の利用方法を規定するものでもない。

【0063】（実施の形態7）本発明の第7の実施の形態における可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成は、図2において印刷記録媒体5と印刷装置部6の印刷手段が異なる以外、実施の形態2と全く同様である。

【0064】以下に、図2を用いて同実施の形態における動作を説明する。前実施の形態2と同様に、変換元となる記録すべき可聴帯域信号情報1は、入力装置部2とA/D変換装置部3と信号変換装置部4を経て最終的に画像情報に変換される。画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、予め別の印刷を施した印刷記録媒体5に前出の印刷材料の補色となる印刷材料を用いて実施の形態2と同様に印刷装置部6により予め施した印刷情報に重ねる形で記録され、可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体7を得る。

【0065】この方法により、可聴帯域信号情報を記録した印刷記録媒体上の画像情報は、印刷記録媒体上に記録された別の印刷情報と補色関係となりコントラストの高い画像が得られるため、可聴帯域信号情報を記録した画像情報のみを選択的に通すフィルタやその補色となる光源等を利用すれば、印刷記録媒体から可聴帯域信号情報のみを選択的に読取ることが可能となり、予め印刷した別の画像情報を浮き立たせるとともに、必要とする可聴帯域信号情報と画像情報とを同一箇所に記録することができるという作用を有する。

【0066】また、この方法では印刷手段として極く一般的な方法を用いることが可能なため、システムコストやランニングコスト等を抑えることができ、情報の秘匿性や印刷記録媒体のデザイン性等を問わない分野においては、非常に安価に実施の形態2に述べたような広範囲な用途に展開することが可能となる。

【0067】また、本実施の形態7では各々の印刷材料が補色関係にあることを前提として述べたが、完全な補色関係にない印刷材料どうしても、読取り時に十分なコントラストが得られ選択的に可聴帯域信号情報のみを読取ることが可能な組合せ（例えば黄色と黒のインク等の組合せなど）であれば、同様の効果を奏することが可能である。

【0068】また、読取り時に十分なコントラストが得られ、選択的に可聴帯域信号情報のみを読取ることが可能な組合せであれば、印刷記録媒体に予め印刷する印刷材料は単色ではなく複数の色相の組合せ（例えば黄色と水色と黒のインクの組合せなど）を利用することが可能なため、より複雑な表現を実現しつつ同様の効果を奏することが可能である。

【0069】なお、本実施の形態7では印刷記録媒体に予め別の印刷を施した例を挙げたが、印刷材料が補色関係にあるかあるいは高コントラストが得られる材料である限り、可聴帯域信号情報を記録した後の印刷記録媒体に別の印刷を施すことも勿論可能である。

【0070】なお、本実施の形態7は、補色印刷手段の一例であり、補色印刷手段の利用方法を規定するものではない。また、同時に再生時の利用方法を規定するものでもない。

【0071】（実施の形態8）図4は本発明の第8の実施の形態における可聴帯域信号情報の再生方法を用いた再生装置の構成を示すハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図である。

【0072】図4において、7は可聴帯域信号情報記録装置20により実際に可聴帯域信号情報を画像情報に変換して印刷した後の記録済み印刷記録媒体、8は記録済み印刷記録媒体7から実際に画像情報を読取りデジタル電気信号情報に変換する読取り装置部、9は読取った画像情報に対して読取り角度ずれを補正する角度補正処理部、10は記録時に施された信号変換の逆変換を行う後処理データ逆変換アルゴリズム部10c、画像逆変換アルゴリズム部10b、前処理データ逆変換アルゴリズム部10aを設けた信号逆変換装置部、11はデジタル電気信号情報をアナログ電気信号情報に変換するD/A変換装置部、12はアナログ電気信号情報を可聴帯域信号情報に変換する出力装置部、13は記録情報から復元された再生可聴帯域信号情報である。

【0073】可聴帯域信号情報再生装置30は、読取り装置部8と角度補正処理部9と信号逆変換装置部10とD/A変換装置部11と出力装置部12で構成されている。

【0074】以下に、図4を用いて同実施の形態における動作を説明する。可聴帯域信号情報の記録済み印刷記録媒体7上に印刷された連続する1次元ないし任意の固定長で折り返した2次元の画像情報に変換された可聴帯域信号情報は、読取り装置部8（例えばスキャナなど）を用いて記録時の印刷手段に対応した既存の読取り手段によりまず画像情報のままの形で時系列的に読取られ、連続した1次元の「黒」と「白」の2値画素データ列として意味付けられたデジタル電気信号情報に変換される。

【0075】ここで、読取るべき画像情報が2次元の画像であった場合、読取り角度のずれがない理想的な状態

であれば問題なく時系列的に読取ったデータがそのまま印刷前の画素データ列と等価になるが、実際には角度ずれによる読取位置のエラーが生じる可能性がある。そこで、角度補正処理部 9 にて読取った直後の 2 値画素データ列に対して角度のずれを修正し、ずれのない正しい 1 次元の画素データ列にするための補正処理を施すことによって、印刷記録前の画素データ列と等価なデジタル電気信号情報を得る。

【0076】次に、このデジタル電気信号情報は、記録時に施されたデータ変換順序の逆順に信号逆変換装置部 10（例えばマイクロプロセッサや DSP 等を用いたデータ逆変換装置など）にて逆変換を施され元の複数のビット列に量子化された可聴帯域信号情報に復元される。具体的に言えば、画素データ列として意味付けられた先のデジタル電気信号情報は、信号逆変換装置部 10 の内部に設けた後処理データ逆変換アルゴリズム部 10c にて記録時の後処理データ変換の逆変換を施された後、画像逆変換アルゴリズム 10b に通される。ここで、1 次元の「黒」と「白」の画素データ列は、各々「0」と「1」あるいは逆に「1」と「0」のビットデータ列と読み替えることにより、連続した 1 次元のビット列に再構成される。この後、さらに前処理データ逆変換アルゴリズム部 10a にて記録時の前処理データ変換の逆変換を再度施すことによって、元の複数のビット列に量子化された可聴帯域信号情報に復元される。

【0077】そして、複数のビット列に量子化された可聴帯域信号情報は、D/A 変換装置部 11 にてアナログ電気信号情報に変換され、アナログ電気信号情報を可聴帯域信号情報に変換する出力装置部 12（例えばスピーカとアンプ回路系など）を経て、記録情報から復元された再生可聴帯域信号情報 13（例えば再生された音声など）を得る。

【0078】この方法により、可聴帯域信号情報の記録・再生を可逆的に行うことが可能となるという作用を有する。

【0079】なお、本実施の形態 8 では便宜上「黒」と「白」の表現で画像情報を扱っているが、コントラストが十分に取れる組合せであれば必ずしも「黒」と「白」である必要はない。

【0080】同様に、本実施の形態 8 では画像情報を単純 2 値情報として扱っているが、コントラストが十分に取れる範囲であれば必ずしも単純 2 値である必要はなく、記録時の印刷手段に階調を用いた場合、読取り時にも記録時と同等かそれ以上の階調を利用すれば単純 2 値の場合と同等の再生品質を得ることも十分に可能である。

【0081】また、本実施の形態 8 では角度補正処理部 9 を利用して読取り角度のずれを補正しているが、全体の記録容量は減るもののバーコードに代表される 1 次元画像情報、あるいは読取り角度ずれ許容量以上に印字の

画素面積が大きい 2 次元画像情報を用いれば、角度補正処理は必ずしも必要ない。

【0082】さらに、本実施の形態 8 の構成では音声などの実際の音としてのアナログ信号を例にとっているが、元となる可聴帯域信号情報が最初からデジタル電気信号情報であるようなもの（例えば MIDI 信号など）も同様にして再生が可能であり、一枚の印刷記録媒体の記録情報から、より高品質な可聴帯域信号情報をより長時間に再生することも可能となる。

【0083】以上、本発明の第 1 から第 8 までの実施の形態を述べてきたが、本発明の実施の形態は各々独立したものであるため、使用する目的に応じて各実施の形態を任意に組合せて利用することも可能である。

【0084】また、記録・再生システムとして、記録装置と読取り装置が一体になったものでもよい。具体的な例として、ファクシミリなどの情報端末に本記録・再生機能を組み込めば、簡単かつ低コストに本発明の機能を実現することが可能である。

【0085】

【発明の効果】以上のように本発明による可聴帯域信号情報の記録方法によれば、既存の印刷手段及び記録媒体として汎用性に富んだ数多くの印刷記録媒体が利用できるため自由度が非常に高く、目的に応じて種々の印刷手段の選択と印刷記録媒体の選択・加工ができ、その記録媒体の作製自体も比較的簡便な設備で対応することが可能である。また記録済み媒体の可搬性についても、磁気・静電気等の外的ダメージに対しては全く問題なく、機械的強度や汚損に対しても耐性の強い材料を選択可能であるため、補強するためのケース等の専用支持構造も必要なく、簡便かつ軽く薄く短く小さく、低コストに記録媒体を供給することが可能となり、広範囲な用途に応用が期待できるものである。

【0086】さらに、記録時に既存の誤り訂正手段、暗号化手段、情報圧縮手段等を組み合わせ用いたり、前記録媒体への記録材料として、目的に応じて種々の印刷材料を用いることにより、本記録方法を活かした非常に特長のある記録物を得ることが可能となる。

【0087】また、本発明による可聴帯域信号情報の再生方法によれば、従来の読取り手段を用いて前記の特長のある記録物から元の可聴帯域信号情報を再生することが可能となる。

【0088】よって、これら方法を用いることにより、可聴帯域信号情報の記録・再生を低コストで可逆的に行うことが可能となるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 による可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成を示すハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 2 から 7 による可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成を示すハード

ウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図

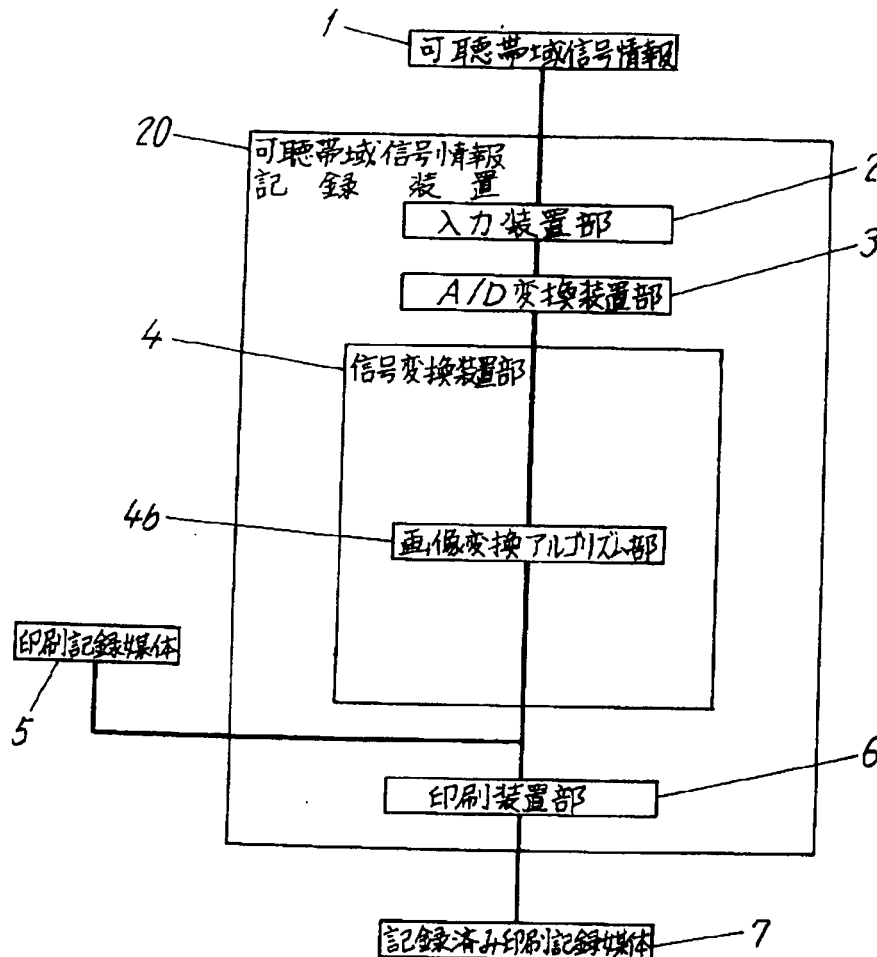
【図 3】本発明の実施の形態 3 による可聴帯域信号情報の記録方法を用いた記録装置の構成に後処理データ変換部を追加したハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図

【図 4】本発明の実施の形態 8 による可聴帯域信号情報の再生方法を用いた再生装置の構成を示すハードウェアと信号変換アルゴリズムのブロック図

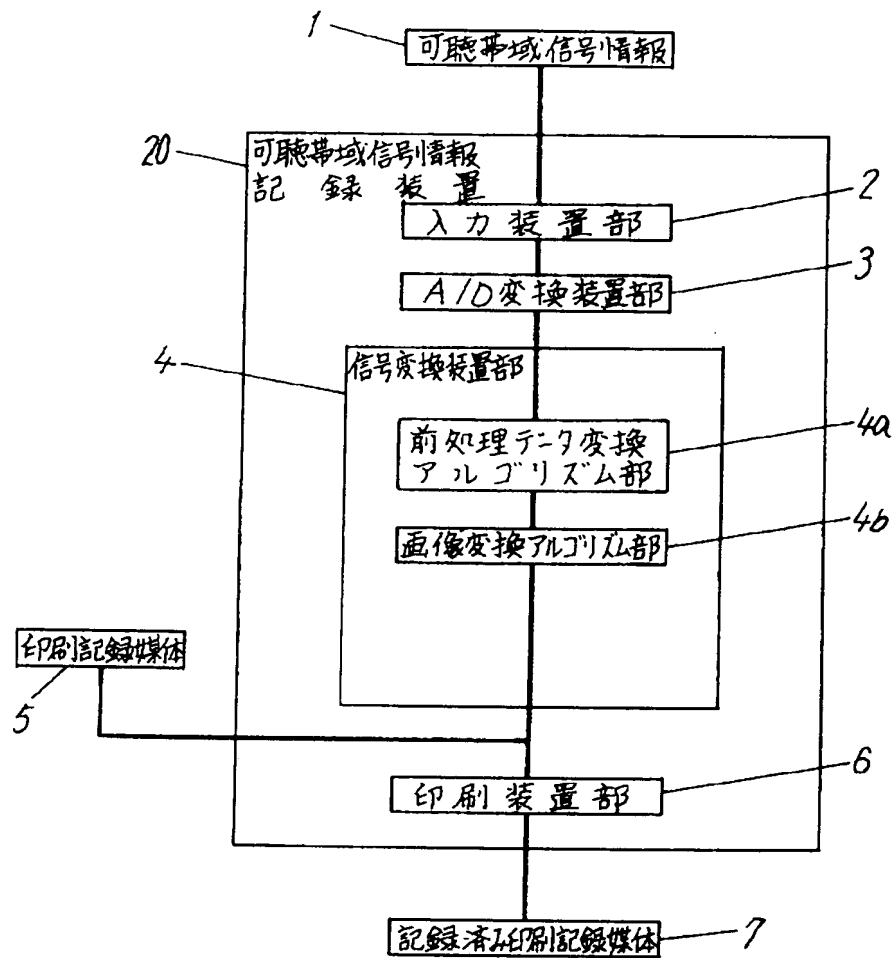
【符号の説明】

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1 可聴帯域信号情報 | 4 c 後処理データ変換アルゴリズム部 |
| 2 入力装置部 | 5 印刷記録媒体 |
| 3 A/D変換装置部 | 6 印刷装置部 |
| 4 信号変換装置部 | 7 記録済み印刷記録媒体 |
| 4 a 前処理データ変換アルゴリズム部 | 8 読取り装置部 |
| 4 b 画像変換アルゴリズム部 | 9 角度補正処理部 |
| | 10 信号逆変換装置部 |
| | 10 a 前処理データ逆変換アルゴリズム部 |
| | 10 b 画像逆変換アルゴリズム部 |
| | 10 c 後処理データ逆変換アルゴリズム部 |
| | 11 D/A変換装置部 |
| | 12 出力装置部 |
| | 13 再生可聴帯域信号情報 |
| | 20 可聴帯域信号情報記録装置 |
| | 30 可聴帯域信号情報再生装置 |

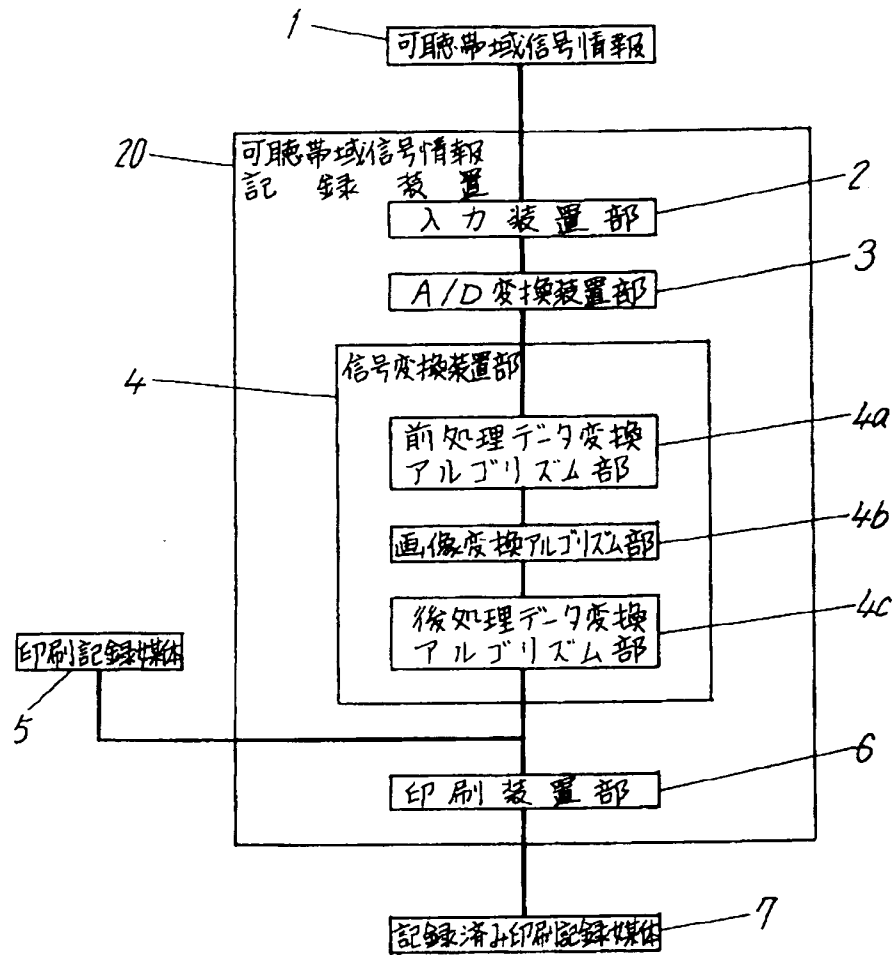
【図 1】



【図 2】



【図3】



【図4】

